

DE TELAE PULMONUM AD RESPIRANDI
MOTUS HORUMQUE AD CORDIS POSITIONEM
VI ET EFFECTU.



DISSERTATIO INAUGURALIS
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
IN
UNIVERSITATE LITERARUM CÆSAREA
DORPATENSI

AD GRADUM
DOCTORIS MEDICINÆ
RITE ADIPISCENDUM
LOCO CONSUETO PUBLICÆ DEFENDET

AUCTOR
Fridericus Baerent.

DORPATI LIVONORUM.
TYPIS VIDUÆ J. G. SCHÜNMANNI ET G. MATTIESENI.
MDCCCLV.

Imprimatur

haec dissertatio, ea conditione, ut, simulac typis fuerit excusa, numerus exemplorum lege praescriptus collegio tradatur ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livon. die 23. mens. Aug. a. MDCCCLV.

Dr. Samson,
ord. med. h. t. Decanus.

Q 16501

Antequam ad rei mihi propositae expositionem accedam, laeto animo hac occasione oblata utor, praeceptoribus meis summe venerandis, sub quorum auspiciis in hac litterarum universitate mihi artis medicae studia colere licuit, gratias debitas persolvendi. Imprimis tamen impellit me animus, ut praeceptori honoratissimo, *Dr. Bidder*, viro doctissimo, grates quam plurimas agam, qui et dissertationis conscribendae materiam mihi proposuit, et in disquisitionibus instituendis tum consilio tum re mihi strenuum auxilium praestitit.



. **R**espirationem sanguinisque circulationem eos vitae processus esse, qui intimo atque arctissimo connexu inter se contineantur, quum observationes maxime solitae ac quotidianae, quas vel quivis artis imperitus in suo ipsius corpore instituere potest, hoc quam evidentissime coarguant, jam pridem inter omnes satis convenit. Verumtamen usque ad hunc diem neutiquam eo perventum est, ut hae rationes certius definirentur, ut res, quae pro illarum conditionibus habendae sunt, subtilius explicarentur, indeque connexus, qui inter illas functiones intercedit, penitus perspiceretur. Etenim, licet ultimis his decenniis non defuerint, qui experimentis institutis nexum illum explanare studerent, tamen experimentorum illorum eventus quam parum suffecerit, vel optime inde intelligitur, quod modo tota sanguinis circulatio pro respirandi processûs sequela habita est, modo ille, quem dixi, connexus exstare fere prorsus negatus fuit.

Quin etiam *Ludwig*, quamvis longam experimentorum praeclarissimorum maximeque ad hanc quaestionem pertinentium seriem ope kymographii instituerit, tamen certum hac de re iudicium facere non audet, sed potius hisce verbis usus esse dicitur: „Alle Hypothesen, welche leicht aus dem vorhandenen Thatsachen-Material fließen, sind so

zweifelhaften Werthes, und widerlegen sich durch ein selbst oberflächliches Nachdenken, dass man mir billigerweise ihre Widerlegung oder Aufstellung erlassen wird¹⁾. Quae quum ita essent, sane nihil exoptatius evenire potuit, quam ut vir doctus, qualem *Donders* esse novimus, rem difficillimam denuo susceptam experimentis ad liquidum perducere conaretur. *Donders* ²⁾ enim illam quaestionem sibi solvendam proposuit, quomodo pressus, atmosphaera ad cor vasaque majora in cavo pectorali sita exhibitus, respirationis mechanismo mutaretur. Disquisitionibus hunc in finem susceptis, modum, quo respirationis motus efficerentur, causarum ratione habita, hucusque non plane compertum esse sibi persuasit, maximeque quandam gravissimi momenti rem parum exploratam esse intellexit; nimirum, quas partes physicae telae pulmonum qualitates agerent, nondum perquisitum esse vidit. Ipse, pulmonum vim elasticam in respirationis mechanismo plurimum valere, probe perspexit. Vi elastica enim pulmones cuivis aequilibrui partium ipsos constituentium mutationi renituntur, ideoque certa quadam vi, quam metiri possis, aëri intranti resistunt. Unde *Donders* hanc conclusionem efficit, ut pressum ad internam thoracis superficiem nec non ad cor vasaque majora, quae cavo pectorali continentur, exhibitum minorem esse contendat, quam qui ad superficiem externam ceteraque vasa in corpore disposita exhibeatur. Itaque sanguinem hac pressione perpetuo ad cor perPELLI arbitratur. Quae perscrutationes

quantae dignitatis non modo ad physiologiam sed, quoniam quorundam pulmonis statuum morbosorum sequelae ex huius organi vi elastica mutata deduci possunt, ad pathologiam quoque essent, quum probe intelligerem, equidem, ut haec experimenta repetërem, in animum induxi, sic non solum adminiculum quoddam, quo in illis dijudicandis niterer, sed etiam certiozem harum rationum notitiam me adepturum esse arbitratus. Namque dubium non est, quin status, quos organa respirationi et sanguinis circulationi inservientia offerunt, saepius, quam reliqua corporis fabrica, medici artem exercentis attentionem ad se convertant, eoque diligentius nobis cognoscendi atque eruendi sint, quod non raro, ut ars medica strenuum auxilium ferat, quam instantissime postulant.

1) *Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie etc. Jahrgang 1847, pag. 256.*

2) *Zeitschrift für rationelle Medicin. 1853; Beiträge zum Mechanismus der Respiration und Circulation im gesunden und kranken Zustande, pag. 288.*

Caput I.

De pulmonum vi elastica.

Pulmonum telam perquam elasticam esse, inter omnes constat. Quam indolem elasticam omnino necessariam respirationis efficiendae conditionem esse, jam a vetustissimis naturae scrutatoribus cognitum erat. Qui quamquam haud ignorarunt, pulmonem, nisi elasticus esset, cavo thoracis nunc se dilatanti nunc se coarctanti accommodari non posse, tamen, haec vis elastica quanta esset quibusque limitibus contineretur, metiri atque definire non potuerunt; quo accedit, quod ejus ad respirationem effectus non eo, quo aequum erat, modo ab illis est dijudicatus. Pulmonum vis elastica vel cadaverum vel animalium vivorum thorace aperto et facillime et planissime demonstrari potest, qua ratione inita, nos aërem in cavum thoracis intrantem audire pulmonesque collabentes videre, satis notum est, unde plerumque, pulmones externo aëris pressu comprimi, colligitur. Attamen, quum aër ad internam quoque pulmonum superficiem pressionem aequae fortis exhibeat, res neutiquam ita se habere credenda est. Quod vero pulmones in cadaveribus corrugari cernuntur, hoc nisi ex telae vi elastica partimque ex ipsius pulmonis pondere repeti non potest, dum in vivisectionibus praeter momenta modo memorata etiam

fibrarum muscularium pulmonis contractilitas, quam nomine toni appellant, respiciatur oportet.

Donders omnium primus nos hanc vim elasticam directo metiri posse probavit, quae quidem mensio, si definire volueris, quantum vis elastica polleat, omnium primum instituatur oportet. In experimentis, quae huc pertinent, repetendis equidem rationem a **Donders** commendatam mihi quoque sequendam esse censi. Itaque, cadaveris humani trachea denudata, funiculum tenuem inter oesophagum tracheamque perducebam, quo facto, tracheam vel in annulis ejus cartilagineis supremis vel in cartilagine cricoidea, parvo frusto exciso, aperiebam, quae quidem excisio tanta sit necesse est, ut obturaculum suberinum tracheae lumini conveniens cannulâque metallicâ perforatum introduci queat. Deinde obturaculum suberinum, funiculo fortius constringendo, firmiter destinabatur. Cannula epistomio, prout libitum fuerit, aut aperiendo aut claudendo instructa, fineque suo anteriore cum tubulo brevi, e gummi elastico confecto, juncta sit oportet, cujus tubuli ope cannula ista cum manometro aqua impleto conjungi possit. Ad manometrum explendum, si placuerit, loco aquae hydrargyro uti possis; attamen, quum columnae aquae altitudo multo major etiam minores oscillationes melius observandi potestatem faciat, equidem aquae priores deferendas esse crediderim. Manometrum dum infigebatur, cannulae epistomium clausum tenebam. His praeparatis, cavum thoracis, pulmonibus non laesis, aperiebam, ad quod efficiendum via per cavum abdominale et diaphragma mihi aptissima esse videbatur, quoniam, ut anterior thoracis paries in eum, de quo infra mentionem injiciam, finem integer mane-

neret, opus erat. Cavo thoracis sic aperto simulque can-
nula cum manometro, epistomio converso, jam communicante,
pulmo ante expansus, quum aër in pleurae cavum aëris ex-
pers intret, contrahi vel potius collabi et elementorum suo-
rum situm aequabilem recuperare potest. Qua re aër in
pulmonibus inclusus, quum majorem pressionem sustineat,
e pulmonibus via ipsi patente in manometrum introeat at-
que, ut columna aquae in brachio apparatus descendente
demittatur, at in brachio ejus adscendente sursum attollatur,
efficiat necesse est. Quod eo usque continuatur, quoad
aquae columnae pressus, atmosphaerae pressum augens,
aëris e pulmonibus expulsi pressionem aequet. Itaque ex
columnae aquae altitudine pressum, ad quem aër pulmoni-
bus inclusus praeter pressionem atmosphaerae exhibitam
expositus est, metiri licet; vel, ut rem aliis verbis explicem,
quum illud pressionis incrementum a pulmonum vi elastica
dependeat, ex columnae aquae altitudine, quantum pulmonis
vis elastica, thorace quiescente pulmoneque solummodo
„aëre residuo,“ quem *Hutchinson* dicit, repleto, valeat, certo
definire possumus.

Qua in re tamen, si pulmo, aëre arte inflato, fortius
extendatur, aquam etiam altius adscendere per se intelligitur.
Ad aërem inflandum equidem folle solito utebar, quem, ma-
nometro remoto, tubulo e gummi elastico parato cum can-
nula conjunxeram. Antea, quantum aëris folli capere pos-
set, ope spirometri constitueram, ita ut, quamvis hoc appa-
ratu mensiones accurate institui nequeant, tamen aëris co-
piam, quae apparatu compluries agente in pulmones pelle-
retur, quodammodo definire possem.

Inde, si aquae columnam sursum elatam longius per

tempus consideraveris, eam, etiamsi subsidia, quae diximus,
rite adhibueris, sensim ac paulatim descendere cernas, id
quod, quantum *Donders* judicat, a gasorum pressui fortiori
expositorum diffusionem dependet. Manometri a *Donders* ad-
hibiti tubulus qua diametro fuerit, vir doctus in commenta-
tione sua non attulit. Equidem, ut columnae elatae pondus,
si opus fuerit, computando erui possit, commemorandum
esse censeo, manometri a me in usum vocati tubulum dia-
metro sex millimetra aequasse.

Ceterum in vi elastica definienda ipsorum pulmonum
pondus errorum ansam praebet, quod quidem incommodum,
licet aëris expulsio sic parum adjuvetur, vix tamen omnino
tollere contingat.

Ad experimenta suscipienda etsi decem cadaveribus
humanis usus sum, tamen harum mensionum tantummodo
quinque nonnullius sunt pretii.

Et has quoque non nisi alicujus pretii esse existimo,
quoniam in nullo cadaverum adhibitorum pulmones omnino
integri erant, pulmonesque ex toto sani quam rarissime in-
veniuntur. Cetera experimenta a me instituta aut successu
caruerunt, aut nullius momenti fuere. Namque partim pul-
mones longiore spatio exsudatis pleuriticis thoraci adhaese-
rant, quam ut sine ulla laesione disjungi possent, partim
simul vel tuberculis impleti vel exulceratione tantopere de-
structi erant, ut semel nullam ne minimam quidem columnae
aquae oscillationem animadverterem. Ad casus 5, quos prio-
res memoravi, quod attinet, pressum exhibitum aquae milli-
metra 28, 30, 46, 48, 64 aequare vidimus. Qui numeri
cum numeris a *Donders* inventis fere omnino congruunt,
qui quidem vir doctus in cadaveribus 11, quae pariter omnia

pulmonibus affectis erant, pressionem inter aquae millimetra 30 et 70 variari observavit. Nec non viri eruditi sententiae subscribendum esse arbitror, qua ille non ita vehementer erraturum esse contendit, qui pulmonis integri vim elasticam post expirationem solitam aquae millimetra 80 aequare statuerit.

Uti supra jam diximus, si pulmonem aëre inflato magis extenderis, numeri inventi etiam majores cernuntur. Sic *Donders*, pulmonibus humanis disquisitis, aquae columnam ad millimetra 243, hydrargyri ad millm. 18 adscendere vidit, dum pulmones e cuniculis petiti, tela salva, pressum 21 millm. sustinere poterant. Equidem, pulmonibus humanis in usum conversis, thoracem se dilatantem nullo modo, ne forte pulmo premeretur, adjuvans, similes numeros inveni, nimirum ad aq. millm. 293 et 300 vel hydrargyri millm. circiter 21½ et 22.

Praeterea in canibus etiam pulmonum vim elasticam definire conatus, tamen in duobus experimentis, quum aqua vix uno millimetro adscenderet, eventum prosperum non obtinui.

Ceterum, quid erroris in experimento instituendo commiserim, me nescire confiteor. Nam et cannula tracheae apte infixae, et tubulus e gummi elastico factus cum cannula et manometri tubulo rite conjunctus erat, neque, id quod aëre inflato mihi persuasi, in thorace aperiendo ullam pulmonem laesionem intuleram. Uterque canum, quos experimentis adhibui, strangulatione necatus fuerat. Eorum pulmones paululum emphysematosi apparebant ac solito plus sanguinis continere videbantur, bronchis satis multum spumae praebentibus. — Inde, cane tertio medullae oblongatae dis-

sectione occiso, pressionem 72 millm. aq. reperimus. Qui numerus quod tantus evenit, quum animalis magnitudo non tam insignis esset, pondere ejus ferme 20 kilogr. aequante, ejus rei causa sine dubio inde repetenda est, quod fibrarum muscularium pulmonis contractilitas nondum omnino exstincta erat. Etenim, animali morte affecto, statim experimenti initium feceramus, quod dum peragitur, thoracis musculos denudatos dissectosque etiam paululum contrahi plane cognovimus. Ceterum, ut thoracis musculos, item musculos in pulmonum tela positos egisse, verisimile est. —

Quod modo attulimus, nos adducit, ut rei cujusdam, cujus in his experimentis ratio habenda est, mentionem inferamus. Pulmones enim in vivisectionibus ad volumen aliquanto minus, quam in sectionibus post mortem instituentis, corrugari, jam pridem inter omnes constat.

Quos pulmones si brevi post animalis necem tempore elapso ad eum usque ambitum, quem in inspiratione solita habent, inflaveris, ne scilicet nimis extendantur ideoque eorum vis elastica minuat, illos non amplius ad idem volumen exiguum collabi, sed longe majores manere animadvertas. Quod phaenomenon sane aliter explanari non potest, nisi ut, animali vivente, pulmonum volumen et vi elastica et musculorum tono, in cadavere autem vi elastica sola deminui dicas.

Jam nobis quaestio offertur, num tonum quoque metiri liceat. In cadaveribus quidem humanis, quippe quae non prius in usum vocentur, quam omnibus vitae actionibus ideoque tono etiam sublatis, has mentions suscipere non possumus. In animalibus autem vivis, quamquam *Donders* experimenta factitavit, tamen hucusque parum certi

cognosci potuit. Ratio, qua ad tonum metiendum usus est vir doctus, eadem est, quam supra descripsi. Manometro applicato, dyspnoea ingruit, adeoque in vehementissimis inspirandi conatibus hydrargyrum in apparatus brachio descendente millim. 40—60 altius, quam in brachio altero, adscendit. E contrario in maximo expirandi conatu hydrargyrum in apparatus brachio adscendente millim. 15—25 et pluribus altius, quam in altero, elatum est. Respirandi conamina brevi tempore desierunt, cordis ictu aliquamdiu perdurante. Hydrargyrum paulatim in utroque manometri brachio eundem statum obtinuit, quod simulatque factum est, thorace aperto, *Donders* hydrargyrum in apparatus brachio adscendente extemplo millim. 3—9 sursum efferri vidit. Horae quadrante nondum exacto, hydrargyrum jam quarta altitudinis, quam attigerat, parte inferius descendebat, quo ex tempore ejus descensio ulterior sensim ac paulatim evenit. Qua de causa prior hydrargyri descensio celerrima tono extincto, posterior gasorum prèssui fortiori expositorum diffusionem effici videtur. Ceterum *Donders* quoque, in ejusmodi experimentis a modo, quo animalia necaveris, differentias quasdam haud exiguas dependere, observavit. Interest enim, num animal suffocatione, an sanguine emisso an medulla oblongata dissecta morti dederis.

Equidem de hac quaestionis mihi propositae parte nullas observationes colligere potui. In experimento illo, quod in cane susceptum modo attuli, id quod vehementer doleo, hanc quaestionis partem omnino neglexeram, atque manometrum statim post primam columnae aquae adscensionem amoveram. Postea vero ob temporis ad has investigationes

mihi concessi exiguitatem alia animalia in disquisitionem vocare jam non licuit.

Quum *Volkman*³⁾, nervo vago ope apparatus galvanici irritato, sibi animadvertisse visus esset, majorem aëris copiam per tracheae aperturam ab ipso factam effundi, *Donders*, num, nervo illo irritato, pulmonum tonus augeretur, cognoscere studuit. At in manometro nullae in conspectum venerunt oscillationes, nec nisi nervo non prorsus sejuncto thoracis muscoli contrahi coeperunt, quibus effectum est, ut manometrum quoque quasdam exiguas columnae aquae oscillationes offerret.

Pulmonis humani integri vim elasticam aq. millm. 80 aequare supra statuimus. Quodsi quartam hujus summae partem, i. e. millm. 20 tono data, adjecerimus, aq. millm. 100, quae circiter $7\frac{1}{2}$ hydrargyri millm. aequant, habemus, pulmonum hominis vivi vim elasticam post expirationem perfectam designantia. In inspiratione solita pulmonum vim elasticam numero medio hydr. millm. 9, in inspiratione quam profundissima hydr. millm. 30 et plus aequare, statuere possumus.

3) Experimentum hoc a *Donders* laudatum mihi ex cel. *Volkman* operibus nondum innotuerat; quare locum, quo fusius exponitur, indicare nequii.

Caput II.

De telae pulmonum elasticae ad respirationis motus vi et effectu.

Pulmones thoraci inclusos aëreque expansos pro ea, qua praediti sunt, tela elastica perpetuo se contrahere conari, jam supra commemoravimus. Quae contractio in foetu, cujus pulmones aëris expertes sunt, completa atque perfecta est, vel, ut aliis verbis utar, telae pulmonalis elementa, quum aequabilis eorum situs nullo momento turbetur neque vis elastica se manifestare possit, quiescunt. Pulmones in thorace ita sunt positi, ut eorum superficies internam cavi pectoralis superficiem perpetuo attingat. Quodsi post partum inspiratio fiat, musculos inspirando inservientes thoracem dilatare necesse est. Quum vero inter pulmonem thoracemque spatium aëre vacuum intercedere nequeat, pulmones contractione sua, ne thorax dilatetur, renituntur. Quo renisu demum superato, pulmo aëre intrante extenditur atque internae cavi pectoralis superficiei apprimitur. Musculorum in inspirando agentium contractione se remittente, pulmonum status, hucusque renisus appellatus, jam momentum expirationem adjuvans affert. Itaque pressus ad internam parietis thoracis superficiem exhibitus sine dubio minor est pressione ad superficiem externam exhibita, quoniam pulmones elastici atque contractiles aëri in ipsis contento resistunt. Qua re quum nonnullam pressionis partem sustine-

ant, impedimento sunt, quominus tota pressionis vis internae parietis thoracis superficiei incumbat.

Qua de causa maximi momenti est, differentiam pressionis, quae ad parietis thoracis superficiem externam, quaeque ad superficiem internam exerceatur, constitui. Quae differentia tanta sit necesse est, quanta vi pulmones liberi aërem expellunt, quae quidem vis nobis jam incognita non est. Etenim in capitis superioris fine vim illam post expirationem solitam hydr. millm. $7\frac{1}{2}$, post inspirationem solitam millm. 9, post inspirationem quam profundissimam circiter millm. 30 aequare statuimus.

Qui pressus major ad superficiem externam exhibitus quum thoracem semper comprimat, quaeritur, qua re vis ejus respirationem impediens tollatur? In cadavere pressus ad auctus parietum thoracis firmitate sustinetur, quae eadem rei ratio est in homine vivo post expirationem factam. Simulatque inspiratio initium capit, hic pressus, quem eo majorem fieri vidimus, quo profundior sit inspiratio, musculis inspirando inservientibus sustinetur. Verumtamen non hunc solum pulmonum renisum vel pressus differentiam musculi in inspirando agentes vincere debent, sed etiam eorum est munus, thoracem elevare, cartilagine costarum paululum flectere atque capitulum costarum in articulationibus suis frictionem amovere, maximeque pressum majorem, ad quem inferior diaphragmatis superficies exposita est, tollere. Diaphragma musculorum inspirando inservientium validissimum atque fortissimum esse, inter omnes convenit. Namque, dum contrahitur, ex altera parte viscera gasaque, quae in illis insunt, premit, quo fit, ut anterior abdominis paries magis tendatur, ex parte altera ipsum superficiei sua inferiore pressum

sustinere debet, quoniam omnes cavi abdominalis parietes pressionem aequabiliter ferre necesse est.

Musculos in inspirando agentes, inspiratione quam profundissima facta, renisum, quem hydr. millm. 30 et plus aequare censuimus, vincere posse, omni dubitatione exemptum est. Quo loco enim in capite superiore de toni mentione verba fecimus, in vehementissimo inspirandi conatu hydrargyrum in descendente manometri brachio millm. 40—60 sursum elatum esse jam vidimus. Musculorum vim in homine etiam plus valere, experimenta a *Valentin* de inspirationis pressu instituta demonstrant, ex quibus homines 9 numero medio hydr. millm. 102,2 sugendo attollere posse apparuit. Ceterum haec explorandi methodus, quod in ea etiam musculi cavi oris agant, a *Donders* parum accurata certaue esse existimatur. Qui vir doctus hoc incommodum eo tollendum iudicavit, ut, manometro ad alteram narium applicato, alteram clauderet, indeque, ore concluso, inspirare conaretur. Quo modo pressum negativum millm. hydr. 30, 50, 60, 66, 74 invenit. Equidem in me ipso pressionem millm. hydr. 70—84 observavi.

Qui pulmonum renisus in inspiratione superandus est, idem ad expirationem juvandam valet. Praegressa inspiratione magis minusve profunda, postquam aequilibras inter musculos inspirando inservientes pulmonumque renisum denique effecta est, tum, simulatque musculorum illorum contractio remisit, elastica pulmonum tela praevaleat atque contrahatur necesse est. Qua ex re tamen, expirationem solis pulmonibus fieri, neutiquam concludere possumus. In inspirando thoracem attolli cartilagineque costarum paululum elevari et cavi abdominalis viscera gasaque in iis contenta

pressum fortiolem subire, eoque abdominis parietem magis tendi, supra jam vidimus. Itaque in expirando thoracis pondus partiumque flexarum atque tensarum pressarumque vis elastica inter momenta adjuvantia referenda sunt. Diaphragma, contractione ejus remittente, ex parte altera pulmonibus sursum trahitur, ex altera, pressu adaucto, in cavo abdominali sursum propellitur. Praeterea, expiratione aucta, etiam musculos expirando inservientes respiciamus oportet.

Pulmonum vim in expiratione solita millm. hydr. 9, in expirando post inspirationem quam profundissimam millm. 30 et plurium habere possumus. Musculis vero simul in expirando fortiter agentibus, numeros satis magnos invenimus. Sic *Valentin*, pneumatometro adhibito, numero medio hydr. millm. 108,2 obtinuit, qua in re tamen cavi oris musculi simul agunt. *Donders* in suis mensionibus in cavo nasi institutis hydr. millm. 62, 82, 84, 87, 100 reperit. Unde expirationis pressum aliquanto majorem esse, quam inspirationis, elucet, id quod inde evenit, quod in inspirando pulmonum partiumque thoracis parietem constituentium renisus superandus est, in expirando autem harum partium in situm priorem restitutio non modo ipsarum vi elastica, sed etiam musculorum expirando inservientium actione accedente efficitur. Verumtamen ego, definitionibus saepius in me ipso institutis, expirationis pressum minorem observavi, quippe qui diversis diebus inter hydr. millm. 56 et 68 variaretur, dum inspirationis pressum millm. 70—84 esse cognovi. Quod expirationis pressus in experimentis, quae in animalibus vivis suscepta sunt, observatus longe minor erat pressu inspirationis, hujus rei causa in eo est reposita, quod animalium pulmones parum aëris continebant.

Caput III.

Pulmonum vis elastica ad phaenomenorum quorundam pathologicorum explicationem adhibita.

Renisum pulmonum a vi elastica tonoque pendentem in inspiratione superandum esse, dum expirationem haud parum adjuvet, supra jam exposuimus. Quem renisum certis quibusdam momentis, quae diverso vitae decursu afferri queant, aut augeri aut deminui, jam per se statui potest. Itaque in casu priore inspiratio difficilior redderetur atque expirationis vis et celeritas increscerent, dum in casu altero, vice versa, exspiratio impedita inspiratioque facilius appareret. Casus autem, in quibus pulmonum renisus aut adauctus aut minutus sit, re vera incidere, extra omnem dubitationis aleam est positum. Attamen usque ad hunc diem in pathologia hanc materiam parum pertractatam esse videmus. Ille pulmonum renisus, sive accrescit sive deminuitur, a fibris elasticis atque muscularibus dependet. Num vero renisus adauctus ex abnormi fibrarum elasticarum et muscularium evolutione repetendus sit, renisusque minutus num fibrarum illarum atrophia an alia causa efficiatur, hac de re usque ad hoc tempus nihil certi cognitum habemus.

Inter status, in quibus pulmonum vis elastica magno-pere minuta sit, *Donders* emphysema vesiculare referendum esse arbitratur. Pulmo emphysemate affectus, thorace aperto, non corrugatur, sed potius turgescens ex apertura in thorace facta prominet. Quibus quam optime congruit, quod in morbo,

de quo dicimus, dum inspiratio facile efficitur, exspiratio admodum impedita esse solet. Sic aegrotis hoc malo laborantibus thorax nimis angustus esse pulmonesque aëre exinaniri non posse videntur. Quae quum ita sint, facile quis eo adducatur, ut musculos in exspirando agentes hypertrophia eosque, qui inspirationi inserviant, atrophia correptos esse opinetur. At e contrario muscoli sternocleidomastoidei, scaleni et cucullares, qui ad thoracem elevandum valent, tensi et hypertrophici cernuntur. Quod phaenomenon, siquidem rerum conditiones diligentius respexeris, sane explicatione non eget. Etenim pulmones, vi elastica deminuta, expansi manentes, quum majore sint volumine, quominus thorax collabatur, impediunt. Diaphragma, quod supra jam diximus ex altera parte activa pulmonum contractione sursum trahi, ex altera pressu majore ad superficiem inferiorem exhibito sursum propelli, ob auctum pulmonis emphysemate affecti volumen situm inferiorem obtinere coactum ad inspirandum perparum valere potest. Quo fit, ut ceteri muscoli inspirando inservientes, quo damnum compensetur, eo fortius agant necesse sit. Quum vero thorax jam non multum dilatari queat, inspiratio tantum ita effici potest, ut omnis thorax, quo plus spatii saltem superioribus pulmonum lobis ad se extendendos concedatur, sursum elevetur. Quin etiam, si pulmones volumen tantum assecuti sint, ut diaphragmatis superficies inferior jam non concava, sed convexa sit, fieri posse haud vero absimile est, ut diaphragma contractione sua expirationem adeo adjuvet. Ceterum dicere non possumus, pulmonibus diaphragma deprimi. Diaphragma potius, ut inspirationem efficiat, ipsum contrahitur, pulmoque vel potius atmosphaerae pressus, cui pulmo satis

resistere nequit, diaphragmati tantum impedimento est, quominus situm suum normalem obtineat. Pariter non pulmo thoracem extendit, ut qui tantummodo se contrahere possit, sed imperfecta aëris e pulmonibus expulsio thoracis dimensiones majores reddit. Itaque in emphysemate, quum pulmonum vis elastica minuta sit, major, quam statu normali, pressio ad internam parietis thoracis superficiem exhibetur. Pericardium quum diaphragmati coaluerit, et ipsum et cor situm inferiorem occupent necesse est, nec non hepar ventriculusque et lien positionem suam commutant.

In emphysemate alterius pulmonis etiam cordis ad latus contrarium propulsus a mutatae pressionis differentia pendet. Quae cordis dislocatio eo usque continuatur, donec pulmo alter pressionem adauctam sustinere valeat. Ex qua causa etiam circulationis sanguinis anomaliae, veluti venarum intumescitiae, plethora abdominalis etc., repeti possunt. Cor enim majoresque venarum trunci in cavo pectorali siti, quum fortiori pressui exposita sint, minus facile sanguinem recipiunt. E contrario, quum ob minorem diaphragmatis contractionem cavum abdominale minus, quam solet, prematur, in venae portarum systemate sanguis accumuletur necesse est.

Pro statu morbozo tali, in quo viarum aëriiferarum tonus adauctus sit, asthma spasmodicum haberi potest, de quo quidem contraria iis, quae de emphysemate diximus, afferenda sunt. Namque, inspiratione impedita, exspiratio facile efficitur, unde fit, ut omnes muscoli in inspirando agentes hypertrophia corripantur.

Disquisitionibus praemissis innixus, illum pulmonum statum, cui nomen atelectasis impositum est, optimo jure affe-

ctionibus modo commemoratis adungere posse videor. Usque ad hunc diem nemini contigit, ut in pulmone atelectatico ullam telae degenerationem reperiret. Pulmo atelectaticus enim a pulmone foetali adeo nihil discrepat, ut multi auctores pulmonem in hoc morbo statu foetali substituisse existiment. Omnino, hujus abnormitatis quatenus natura sit, hucusque in obscuro est positum. Multi enim, praesertim auctores vetustiores, tum colore pulmonis ex fusco rubescente tum ejus organi densitate adducti, sibi persuadere non possunt, hoc malum quidquam aliud, nisi peculiarem inflammationis speciem, praebere, qua de re ei nomina splenisationis, carnificationis etc. indiderunt. Quin etiam auctores recentiores, ex quibus *Rilliet* et *Barthes* afferre liceat, eidem sententiae addicti, atelectasin sive carnificationem, quo nomine hunc statum denotant, vel pro inflammationis exitu vel pro chronica pulmonum inflammatione habendam esse censent. Aetate recentissima demum, dubitatione de inflammatoria atelectasis natura suborta, primus *Ruf* hunc sui generis statum esse judicavit, ac denique *Legendre*, investigationibus diligentissime institutis, hanc quaestionem ad liquidum exploravit.

E. Joerg ⁴⁾, qui in diss. sua inaugurali atelectasin congenitam describit, morbum pro respiratione imperfecta putandum esse ratus, ejus originem ex infantium debilitate deducit. Quam viri docti sententiam ego quoque amplectendam esse arbitror. Foetus respiratione nondum indigentis pulmo, aëris omnino expers, ob telae vim elasticam et con-

4) *Joerg*, Diss. inaug. de pulmonum vitio organico, Lipsiae 1832; et: Die Fötuslungen im geborenen Kinde u. s. w. Grimma 1835.

tractilitatem omnino contractus est. Infante in lucem edito, quum pulmonum respiratio inceptura sit, pulmonum contractio musculis in inspirando agentibus tollatur necesse est. Quodsi animo finxeris, vim elasticam et contractilitatem vel absolute vel relative auctam esse, quod musculi inspirando inservientes parum evoluti sint, respiratio aut omnino non aut modo magis minusve imperfecto fieri potest, altera tantum vesicularum pulmonalium parte extensa, altera in statu foetali permanente. Atelectasin in causa modo explanata repositam esse, pulmone inflato, facile tibi persuadere possis. Tum enim tela, antea densa, attamen mollis, aëris expers et colore vel ex fusco rubicundo vel ex caeruleo rubro imbuta, colorem rosaceum lucidum accipit crepitatque, neque ulla alia re a pulmone infantili, qui jam respiraverit, vel a pulmone foetali aequae inflato differt. Inflatus pulmo talis contrahitur quidem, at volumine est longe majore, quam antea. Cujus rei causa in eo quaerenda est, quod, dum vita durante et vis elastica et contractilitas agunt, jam, pulmone inflato, sola vis elastica effectum exhibet. Ad coloris permutationem quod attinet, vasa capillaria, quae pulmone contracto magis confertim posita erant, nunc longius inter se distant. Idem de pulmone foetali, quem inflaveris, dicendum est.

Sententia a *Joerg* prolata tamen idcirco virorum doctorum consensu comprobata non fuit, quod, quum atelectasis etiam in infantibus annos 2—5 natis observata esset, parum verisimile videbatur, infantes atelectasi congenita affectos, quamvis eorum plerique ex universali corporis debilitate laborarent, tamen sine ullo respirationis turbatae vel impeditae signo vitam tam diu egisse. In adultis quoque,

praesertim qui morbis typhosis laborarent, *Louis* ⁵⁾ et *Traube* ⁶⁾ atelectasin vel splenisationem, quam prior vocat, se observavisse contendunt. Itaque hunc statum acquisitum esse necesse erat, quod fieri posse demonstraturus, *Traube* observationem quandam sibi ipsi oblatam refert, quam equidem, quum a fine mihi proposito aliena non sit, diserte exponendam censeo.

Etenim *Traube*, quum cordis ictum perscrutaturus nunc alterum thoracis cuniculi dimidium nunc alterum aperuisset, ut scilicet cognosceret, quatenus cordis ab utroque ejus latere ratio esset, pulmonem in corporis latere aperto positum minorem exstitisse vidit, quam, thorace post mortem aperto, ex alterius pulmonis comparisone cerni soleat. Color ejus normalis, subflavus vel in subrubrum abiens, jam aequabiliter ex fusco rubicundus evaserat, nec non parenchyma gasis liberis, quae statu normali continet, omnino carebat. Nam, praeterquam quod parenchyma contrectanti carnibus simile apparebat, incisumque non crepitabat, et scalpellum per superficiem incidendo effectam ductum fluido vesiculis aëris carente obtegebatur, etiam illius frusta vel majora vel minora, quae ex diversis locis petita erant, aquae immissa extemplo fundum petebant; quo adde, quod, quamvis microscopio simplici in usum vocato, nusquam vesiculas pulmonales aërem continentes catervatim positas invenire contigit. Porro haec pulmonis ala, aëre in bronchum inflato, non modo volumen

5) *Louis*, Recherches anatomiques, pathologiques et thérapeutiques sur la maladie sous le nom de Fièvre typhoïde, putride etc. Paris 1841, Tom. I.

6) *Traube*, Beiträge zur experimentellen Pathologie und Physiologie 1846. fasc. I. pag. 184, s. v. Atelektasis und Lungenentzündung.

normale, sed etiam colorem solitum recuperavit. Praeterea pulmo, postquam denuo se contraxit, neque rubriorem neque minorem, quam statu normali, se exhibuit. Denique pulmonis ala normalia tantum parenchymatis elementa, ergo nec globulos ex inflammatione ortos nec cellulas granulosas nec puris corpuscula, continuisse dicitur.

Experimento per brevius temporis spatium, nempe per horae quadrantem vel partem dimidiam, continuato, status abnormis, quem descripsi, non nisi hic illic repertus est, portionibus quibusdam magnis, aëre vacuis coloreque ex fusco rubescente tinctis, parenchymate normali inter se disparatis. Quae portiones, aëre in bronchum inflato, et ipsae ita evanuerunt, ut ne minimum quidem sui vestigium relinquerent.

Quod experimentum *Traube* fere vicies exsecutus inde sibi documentum repetere posse videtur, ex quo eluceat, parenchyma pulmonum normale aëremque continens in parenchyma foetale transformari posse. Equidem hanc viri docti sententiam ita mutandam censeo, ut pulmonum atelectasin vi elastica et contractilitate adauctis effici statuam.

Caput IV.

De motuum respirationis ad cordis positionem vi et effectu.

Antequam cordis situm respirando mutatum contemplemur, pulmonum motuum meminisse liceat. Quorum forma a thoracis forma dependet, qua in re, ut functio per omnes partes distribuatur, pulmones, vesiculis ipsorum quam minime tensis, spatium, quod adest, semper explere necesse est. In exspirando cavi pectoralis spatium amplificatur, quod quum aëre vacuum esse nequeat, pulmones expanduntur singulaeque pulmonis vesiculae extensae, quum ipsis plus spatii opus sit, ceteras loco movent. Quae situs commutatio tamen, a parte superiore deorsum et a posteriore ad anteriorem eveniens, non ad omnes partes aequabiliter pertinet. Sic, si diaphragmatis contractionem animo proponas, sola thoracis diametros longitudinalis deorsum amplificatur, dum sursum versus punctum fixum habemus. Quum igitur aequabilis vesicularum pulmonalium expansio sursum fieri nequeat, unaquaeque vesicula inferius posita tantum deorsus moveatur necesse est, quantum vesicula superior extensa fuerit. Itaque vesiculae infimae spatium maximum conficiunt. Qui per longitudinem propulsus, inspiratione

profundiore facta, haud exiguus est, quippe quo pulmo, dum in expirando fere ad costarum sextae septimaeve altitudinem pertinere solet, usque ad costam undecimam descendat. Quam sedis mutationem optime intueri licet, si, consilium a *Donders* ⁷⁾ datum secutus, in animali vivo, pleura costali denudata, pulmonum per eam perlucetium motus observes. In homine vivente ope percussiois, dum inspiratio et expiratio fiunt, de hac positionis pulmonum permutatione nobis persuadere possumus, quae eadem in cadaveribus quoque, thorace aperto pulmoneque arte inflato, in conspectum venit. In anteriore thoracis superficie, ubi diaphragma e sterno costarumque finibus anterioribus originem ducit, hanc sedis pulmonum commutationem multo minorem esse, quam in parte posteriore, ubi diaphragma e vertebrae lumbarebus oritur, per se intelligi potest.

Pulmonum situs mutatio a lateribus facta etiam majoris momenti est, quam quae per longitudinem evenit. Hoc in casu enim quum margo posterior punctum fixum praebeat, pulmo in inspirando eo usque secundum pleuram costalem loco movetur, quoad in parte anteriore spatium thoracis dilatatione effectum expleatur, qua in re anteriores pulmonum margines, quibus longissima via conficienda est, se inter pericardium thoracemque interponunt. Etenim cor, vasis majoribus adhaerens et pericardio, cujus pars inferior cum diaphragmate concrevit, circumdatum, inter pulmonum superficies internas concavasque, et quidem inter mediastini laminas ita positum esse satis notum est, ut fere duae partes

quintae a dextra lineae mediae corporis parte, tres partes quintae sinistrorsum jaceant, basi ejus paululum ad partem posticam et superiorem, apice ad anteriorem et inferiorem spectante. Basis pone sternum costarumque lateris dextri quartae et quintae cartilagine, apex pone costarum sinistrarum sextae et septimae fines anteriores et cartilagine situm tenet. Margo sinister magis sursum et ad partem posteriorem vergit, dum superficies complanata et margo dexter deorsum et ad partem anteriorem conversus diaphragmatis centro tendineo imposita sunt. Ceterum cor pericardio cinctum ex parte anteriore pulmonibus partim obtectum est.

Mediastini laminae, inter quas cor cum pericardio interjectum est, parietem intergerinum inter pulmones constituentes, solummodo pro pleurae continuatione habendae sunt.

Dextra mediastini anterioris lamina in margine suo anteriore superne cartilaginibus costarum et manubrio sterni, infra corpori sterni medio ipsique margini ejus sinistro cohaeruit. In uno ex cadaveribus humanis a me disquisitioni adhibitis paries mediastini dexter etiam costarum lateris sinistri cartilaginibus adhaerebat, ita ut incisio ad sinistram sterni marginem in cavum pectorale facta dextrum thoracis dimidium aperiret. Sinistra vero mediastini anterioris lamina solum superne sterni manubrio costarumque supremarum cartilaginibus, infra autem extremis finibus cartilaginis costarum sextae septimaeque affixa est. Inde ab his insertionis locis laminae illae, nonnullis locis altera alteri propius accedentes, ad pericardium decurrunt, cum ejusque superficie omnino concrecant, in anteriore tamen et posteriore pericardii superficie spatium quoddam inopertum inter se relinquentes. Quod inter duas mediastini laminas anterioremque

7) l. c. pag. 39.

thoracis parietem et anticam pericardii superficiem interpositum est spatium, id, cavum mediastini anterioris dictum, tela cellulosa admodum laxa impletum est. A pericardio mediastini laminae ex altera parte ad pulmonum radices transeunt, ex altera, loco inoperto ad posticam pericardii superficiem inter se relicto, altera ab altera discedunt, inde rursus in pleuras costales transiturae. Spatium inter mediastini laminae posticamque pericardii superficiem et columnam vertebralem situm, cavi mediastini posterioris nomine appellatum, aorta, oesophago etc., nec non magna telae cellulosa copia totum expletum est.

Exspiratio dum fit, ea superficiei anticae pericardii pars, quae anterioribus pulmonum marginibus obiecta non est, thoracis parietem contingit. Inde, si inspiratio fit, thoracis pariete a pericardio recedente, thoracis diametros a parte posteriore ad anticam versus amplificatur. Quum vero spatium aëris expers exstare non possit, anteriores pulmonum margines in spatium inter pericardium thoracemque interjectum compelluntur, idque ita, ut, inspiratione quam profundissima facta, margines anteriores solis mediastini laminae altera alteri appressis inter se disparati sint. Qua de re, ut in homine vivo ope percussione, ita in cadavere pleura costali primum denudanda indeque pulmonibus inflandis tibi persuadere possis. Quo facto, licet cor a thoracis pariete distet, tamen haec sedis mutatio non est nisi relativa. Namque cor non ad partem posticam propellitur, sed potius, quemadmodum ipse observavi, paululum ad partem anteriorem movetur. Quum enim in inspirando thoracis diametros a parte postica ad anteriorem versus amplificetur, pulmones quoque eadem directione expandantur necesse

est, quo fit, ut cor tantum spatii ad partem anticam pellatur, quantum laminarum mediastini posterioris tensio patitur. Quod ut cognoscerem, quum in cadaveribus cavum mediastini anterioris aperuissem, pulmonibus inflatis, cor pro rata parte paululum ad partem anteriorem propulsum esse animadverti. Quas mensiones, ut hunc propulsum definirem, institui, mensura in cavum pectorale immissa et ad cor usque promota, eae quamquam omnino accuratae certaeque esse nequeunt, quum cor tam facile loco moveri sciamus, tamen non errare mihi videtur, si hunc cordis propulsum inspirando effectum 3—4^m esse statuum. In quo experimento, ut ad cor pervenirem, frusto cartilaginei costae sinistrae quintae proximo sternum exciso, cavum mediastini anterius aperui.

Donders 8) quidem his verbis utitur: „Die erwähnte Lageveränderung des Herzens in Beziehung zur Brustwand findet keine Anwendung auf das Pericardium. Das Pericardium wird nicht ganz durch das Herz ausgefüllt, es hat einen Plus an Raum, der mit der Bewegung des Herzens in Verband steht. Ein leerer Raum kann nicht im Pericardium existiren. Insofern es also nicht vom Herzen ausgefüllt wird, muss es Falten bilden, in welchen aneinandergrenzende Theile der Innenfläche gegen einander liegen. Diese Falte befindet sich im hinteren Theile des Pericardium während der Ausathmung; das Herz nimmt dann den vorderen Raum ein. Wird dagegen eingeathmet, so füllt das Herz den hinteren Raum des Pericardium aus, und gegen die vorn gebildete Falte, wie gegen die freien Laminae media-

8) l. c. pag. 43.

stini legen sich die vorderen Lungenränder beiderseits an. Es verdient nicht unbeachtet zu bleiben, dass die Lageveränderung des Herzens nur eine relative ist. Gerade in Folge des Vorschiebens der Lungen erhält das Herz seine Lage in Beziehung zu den grossen Gefässstämmen und der Radix pulmonum, und man darf also das Abweichen des Herzens von der sich bei der Einathmung erhebenden Brustwand als eine nothwendige Bedingung für die Erhaltung seiner Beziehung zu den grossen Gefässstämmen betrachten. Denn so wohl diese Gefässstämme als auch die Laminae mediastini post. machen die unmittelbare Berührung des Herzens mit der bei tiefer Einathmung stark nach vorn gehobenen Brustwand unmöglich.“

Quo dicto quamquam cor pericardium non totum explere jure contenditur, tamen vitae tempore pericardium cor non tam laxè circumdat, quam in cadaveribus apparet. Qua in re equidem non eo innitar, quod spatium relictum liquore pericardii impletum sit, quippe qui hujus liquoris copiam, siquidem omnino statu normali exstet, perexiguam esse atque, teste *Th. Krause*, rerum conditione normali 2 drachmas vel, ut plurimum, semunciam aequare haud ignorem. At mihi non videtur obliviscendum esse, cor, vita durante, in cavis suis vasisque ipsius substantiam numerantibus sanguinem continere, qua de causa pericardii plicas in cadaveribus obvias praecipue ex cordis vacuitate repetendas esse censuerim, quas vitae tempore quoque exstare, neque, quod sciam, observationibus directis demonstratum est, neque mihi verisimile videtur. Et, licet concedamus, in vivisectionibus quoque pericardii plicas reperiri posse, nonne, quaeso, sanguinis jactura cum violenta organismi laesione

conjuncta efficere potuit, ut cor minus impletum cernatur? Non, quaeso, aëris pressu ob thoracem apertum adaucto, cor impediri potuit, ne tantundem, quantum antea, sanguinis reciperet? Corde autem minus impleto, pericardii plicae oriuntur. Porro ex verbis a *Donders* prolatis manifesto elucet, cor, illo judice, neutiquam loco suo moveri, sed nisi thoracis pariete anteriore elevato spatium inter hunc et illud neque augeri neque diminui. Attamen jam per se cordis motio negari nequit, quoniam pulmones aequabiliter tensi quum in inspirando tum in expirando cor thoracis parietem versus pellere student. Quod in inspirando, quum pulmones magis aëre impleti sint, majore vi efficitur, qua fit, ut cor ad partem anteriorem moveatur. Nihilosecius vero, quum anticus thoracis paries simul elevetur, spatium sufficiens pulmonibus evolvendis praesertimque a parte posteriore ad anteriorem pellendis praebetur, ita ut pulmones, inter cor thoracisque parietem se interponentes, clarum percussione sonum in regione cordis efficiant, quamvis cor propius ad anteriorem thoracis parietem accesserit.

Quod autem *Donders* cordi in inspirando eandem situs rationem cum vasorum truncis intercedere contendit, hoc neutiquam cordis loco motioni in inspirando contradicit. Nam summa vasorum illorum vis elastica cum cordis situ mutato bene concinit. Et nonne, quaeso, et ipsi cel. *Donders* concedendum est, cor inspirando deorsum moveri? Etenim cor pericardio, cujus pars inferior cum diaphragmate coaluit, arcte cinctum deorsum trahitur. Quem motum vel optime observare licet, si acum longiorem per thoracem cordi infixeris. Qua in re cor facillime feritur, si acum inter costas quartam quintamque proxime sinistrum sterni

marginem immiseris. Quo facto, si pulmones inflaveris, acus finis superior isque liber cadaveris caput versus movetur, unde manifestum est, acus finem inferiorem, in cordis substantia haerentem, deorsum motum esse. *Bruecke*, qui in animalibus vivis similia experimenta instituit, acum duobus modis caput versus moveri animadvertit. Quorum motuum alter a respirationis motu, alter a ventriculorum cordis systole dependet, in qua quidem ostia cordis apicem versus descendunt, id quod eo adjuvatur, quod ex altera parte aorta et art. pulmonalis, sanguine affluente, longiores existunt, ex altera sanguis per venam cavam venasque pulmonales in cordis atria manat.

In pulmonibus integris, non adhaerentibus, acum, ratione allata cordi infixam, praeterquam quod caput versus movebatur, etiam a linea media dextrorsum declinare observavi, qua ex re, cor sinistrorsum se movisse, apertum est. Quae cordis ad partem sinistram in inspirando commotio in homine vivo etiam demonstrari potest, qua de re in nosocomio districtus Dorpatensis, cui Dr. *Samson de Himmelstiern*, professor summe venerandus, praeest, complures institutae sunt observationes. Quas quamquam mihi non licet in medium proferre, tamen hoc mihi videor afferre posse, si in hominibus, quorum cordis ictus plane persentiri possint, trium digitorum apices respondentem costarum interstitio imposueris indeque inspirationem et expirationem persequi studueris, eam, de qua dicimus, situs cordis mutationem optime observari. Tum enim in expirando digitum margini sternali proxime positum, in inspirando autem digitum a sterno remotiorem cordis ictum percipere animadvertas. Cujus commotionis causa vix in ulla

alia re, nisi in majore pulmonis dextri latitudine, quaerenda esse videatur, unde etiam evenit, ut illa, de qua supra mentionem fecimus, pulmonum situs mutatio lateralis in pulmone dextro major sit, quam in sinistro. Itaque situ utriusque pulmonis commutato positio cordis linea diagonaliter mutetur necesse est, cujus lineae directio eo magis sinistrorsum tendit, quo magis pulmonis dextri latitudo sinistri latitudini praevalet. Quo factum est, ut, pulmone aëre impleto, hanc situs cordis mutationem nunquam tantam invenirem, quantam in casu supra memorato, in quo quidem dextra mediastini lamina usque ad costarum lateris sinistri cartilagine porrigebatur.

Iis vero in casibus, in quibus pulmones, id quod saepe accidit, adhaesionibus, ne loco moveantur, impediti sunt, cor thoracis parietem semper contingit, atque regio cordis etiam in inspirando obtusum percussione sonum reddit. Praeterea hujusmodi adhaesiones, quominus pulmones situm commutent, impedimento sunt, quae res ad vitalem pulmonum capacitatem quam maximi momenti est. Spirometro adhibito, quum pulmones non rite expandi possint, numeri metiendo obtenti minores sint necesse est, neque vero idcirco nobis jus suppetit, de pulmonum infiltrationem suspicandi. Itaque, quum praesertim impedita situs pulmonum mutatio percussione cognosci possit, adhaesionum effectus, siquidem definitiones spirometro instituendas alicujus pretii esse volueris, quam maxime respiciendos esse arbitror.

Contendo:

- 1) *In curanda pleuritide aegroto inspirationes quam profundissimas instituendas esse.*
- 2) *Opinionem praejudicatam esse, si quis putet, diarrhoeam, dentitione durante, sistere non licere.*
- 3) *Extensiones violentas in contracturarum curatione rejiciendas esse.*
- 4) *Pemphigum neonatorum syphilidis signum non esse.*
- 5) *Medicamina diaphoretica non exstare.*
- 6) *In cataractae operatione instituenda depressionem lentis extractioni praeferendam esse.*

